

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/031844 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G02F 1/13357,
H01L 33/00, H05B 33/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002886

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. September 2003 (01.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 45 892.8 30. September 2002 (30.09.2002) DE

(71) Anmelder (nur für AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, JP, LU, MC, NL, PT, RO,
SE, SI, SK, TR): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(71) Anmelder (nur für AT, BE, BG, CH, CN, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, JP, KR, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR): OSRAM OPTO SEMICON-
DUCTORS GMBH [DE/DE]; Wernerwerkstr. 2, 93040
Regensburg (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NOLL, Heinrich
[DE/DE]; Uhlandstr. 7, 64823 Gross-Umstadt (DE).
MAYER, Ralf [DE/DE]; Am Gerbach 5b, 67295 Bolan-
den (DE). KROMOTIS, Patrick [DE/DE]; Agnesstr. 17,
93049 Regensburg (DE). BOGNER, Georg [DE/DE]; Am
Sandhügel 12, 93138 Hainsacker (DE).

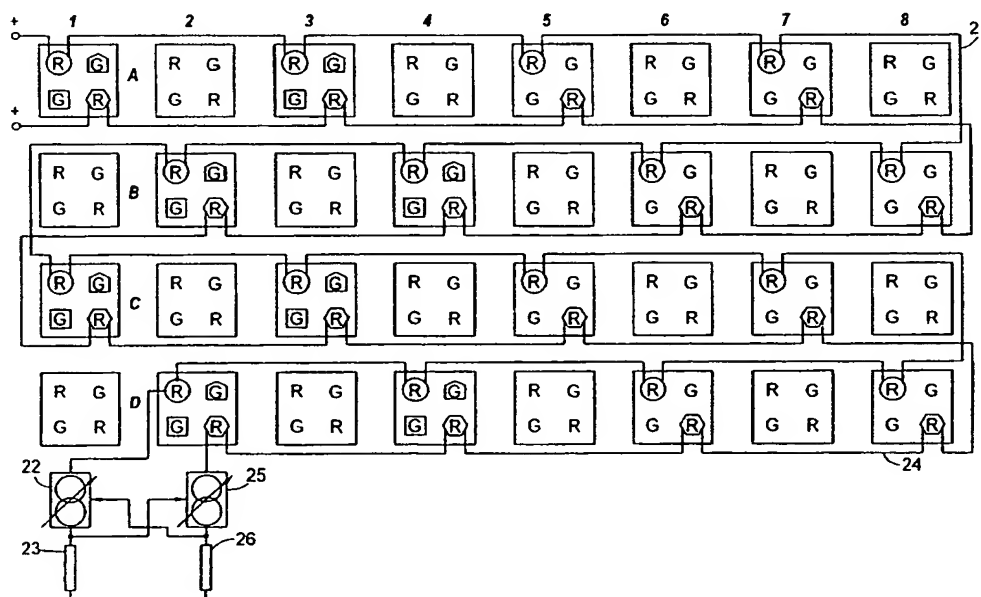
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, JP, KR, US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE FOR BACKLIGHTING AN IMAGE REPRODUCTION DEVICE

(54) Bezeichnung: BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG ZUR HINTERLEUCHTUNG EINER BILDWIEDERGABEVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to an illumination device for backlighting an image reproduction device that contains light valves. Said device is characterised in that light spots formed respectively by at least one light emitting diode are arranged in a grid on a thermally conductive support. The respective surface area of the light spots is less than that of the surface area defined by the grid.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/031844 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Bei einer Beleuchtungseinrichtung zur Hinterleuchtung einer Lichtventile enthaltenden Bildwiedergabevorrichtung ist vorgesehen, dass auf einem wärmeleitenden Träger jeweils von mindestens einer Leuchtdiode gebildete Leuchtpunkte rasterförmig angeordnet sind. Vorzugsweise ist die Fläche der Leuchtpunkte jeweils kleiner als die durch das Raster gegebene Fläche.

JC17 Rec'd PCT/PTO 29 MAR 2005

Beschreibung

Beleuchtungseinrichtung zur Hinterleuchtung einer Bildwiedergabevorrichtung

5

Die Erfindung betrifft eine Beleuchtungseinrichtung zur Hinterleuchtung einer Lichtventile enthaltenden Bildwiedergabevorrichtung.

- 10 Bildwiedergabevorrichtungen mit Lichtventilen, insbesondere Flüssigkristall-Displays, benötigen eine genügend helle und gleichmäßige Hinterleuchtung. Dies wird bei größeren Displays, wie beispielsweise Computer-Bildschirmen, mit Leuchtstoffröhren erzielt. Bei Anwendungen, die eine sehr hohe
- 15 Leuchtdichte erfordern, reichen die bekannten Beleuchtungseinrichtungen jedoch nicht aus. So wird beispielsweise für sogenannte Head-up-Displays in Kraftfahrzeugen eine sehr hohe Leuchtdichte gefordert, da das Spiegelbild des Displays auch bei großer Umgebungshelligkeit noch sichtbar sein muss.

20

- Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Beleuchtungseinrichtung anzugeben, die auf einer gegebenen Fläche eine hohe Leuchtdichte aufweist. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass auf einem wärmeleitenden Träger jeweils
- 25 von mindestens einer Leuchtdiode gebildete Leuchtpunkte rasterförmig angeordnet sind. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Fläche der Leuchtpunkte jeweils kleiner als die durch das Raster gegebene Fläche ist.

- 30 Die Erfindung nutzt in vorteilhafter Weise aus, dass eine Vielzahl von kleinen Leuchtdioden mehr Licht aussenden als eine entsprechend große, da die gesamte freie Oberfläche der Leuchtdiode strahlt.

- 35 Eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung besteht darin, dass auf der nicht von Leuchtpunkten eingenommenen Fläche des Trägers auf einem iso-

lierenden Träger Leitungen zur Stromversorgung der Leuchtdioden angeordnet sind. Damit ist eine vorteilhafte wärmeleitende Verbindung zwischen den Leuchtdioden und dem Träger möglich, ohne dass die isoliert aufgebrachten Leitungen die Wärmeleitung behindern.

Diese Weiterbildung kann vorteilhaft dadurch ausgestaltet werden, dass die Leitungen in einer flexiblen Folie geführt sind, die außerhalb des Trägers als Flachleitung fortgesetzt ist. Damit ist außer der Kontaktierung der Leitungen mit den Leuchtdioden innerhalb der Beleuchtungseinrichtung keine weitere Kontaktierung erforderlich, was zur Betriebssicherheit und zur preiswerten Herstellbarkeit beiträgt.

Eine besonders gute wärmeleitende Verbindung zwischen den Leuchtdioden und dem Träger besteht gemäß einer anderen Weiterbildung darin, dass die Leuchtpunkte auf Submounts aufgebracht sind, die gut wärmeleitend und gut wärmeleitend mit dem Träger verbunden sind. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die mindestens eine Leuchtdiode elektrisch isoliert auf dem Submount angeordnet ist und/oder dass die Submounts aus Silizium bestehen.

Zur weiteren Verbesserung der Wärmeableitung kann bei der Erfindung vorgesehen sein, dass der Träger aus Reinst-Aluminium oder Kupfer besteht und/oder dass der Träger mit einer Wärmesenke verbunden ist. Als Wärmesenke eignet sich beispielsweise ein großer Kühlkörper, der über eine möglichst große Oberfläche Wärme an die umgebende Luft abgibt. Es sind ferner sogenannte Heatpipes als Wärmesenke geeignet.

Ferner ist bei der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung vorzugsweise vorgesehen, dass Zwischenräume zwischen den Leuchtpunkten mit Kunststoff aufgefüllt sind.

Um die abgestrahlte Lichtmenge weiterhin zu erhöhen, kann gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform vorgesehen sein, dass

jeweils ein Leuchtpunkt von mehreren Leuchtdioden gebildet wird. Zur Hinterleuchtung eines einfarbigen Displays können dabei die Leuchtdioden gleichfarbig sein. Um eine nicht als Leuchtdiode erhältliche Farbe zu erzielen oder ein farbiges
5 Display zu hinterleuchten, ist gemäß einer Weiterbildung vorgesehen, dass die Leuchtdioden jeweils eines Leuchtpunktes verschieden farbiges Licht aussenden.

Die Verwendung mehrerer Leuchtdioden für jeweils einen
10 Leuchtpunkt hat den Vorteil einer höheren Lichtausbeute gegenüber einer größeren Leuchtdiode. Es hat sich als günstig herausgestellt, wenn vier Leuchtdioden einen Leuchtpunkt bilden. Im Rahmen der Erfindung ist jedoch auch eine andere Zahl von Leuchtdioden pro Leuchtpunkt möglich.

15 Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass zwei grün leuchtende Leuchtdioden, eine blau leuchtende und eine rot leuchtende Leuchtdiode je Leuchtpunkt vorgesehen sind. Damit wird zwar die grüne Komponente des erzeugten
20 Lichts gegenüber den anderen hervorgehoben, was notwendig ist, um weiß zu erhalten, beispielsweise circa 60% grün, 25% rot und 15% blau.

Die Anordnung der Leuchtpunkte auf Submounts hat den Vorteil,
25 dass die Seitenwände der Leuchtdioden sich vollständig über die zwischen den Leuchtpunkten geführten Leitungen erheben, so dass die hiervon ausgehende Strahlung genutzt werden kann. Um diese zur Hinterleuchtung des Displays zu nutzen, ist bei einer anderen Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass
30 die Leuchtpunkte von jeweils einem Reflektor umgeben sind. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass eine vom Reflektor gebildete den Leuchtpunkt enthaltende Vertiefung mit einem transparenten Kunststoff aufgefüllt ist.

35 Die erfindungsgemäße Lichtquelle weist eine hohe Effizienz, hohe Lebensdauer, große Ausfallsicherheit, definierte Abstrahlung und - bei Verwendung verschiedenfarbiger Leuchtdio-

den - eine engbandige Abstrahlung in verschiedenen Farben auf. Damit ist es möglich, die spektrale Emission der Lichtquelle und spektrale Transmission der Farbfilter des Flüssigkristall-Displays in Übereinstimmung zu bringen und die
5 Lichtverluste durch die Farbfilter gering zu halten. Durch die hohe Effizienz der Leuchtdioden wird eine große Intensität bei geringer Wärmeerzeugung erreicht.

Die gleichmäßige Verteilung der Farbpunkte über die gesamte
10 Sichtfläche führt in Verbindung mit einer geeigneten Bündelungseinrichtung zu einer weiteren effektiven Erhöhung der Leuchtdichte. Dabei führt die gleichmäßige Verteilung der Leuchtpunkte über die gesamte Sichtfläche zu einer gleichmäßigen Leuchtdichte-
15 verteilung, die durch die Bündelungseinrichtung weiter erhöht werden kann. Die kompakte Anordnung der Leuchtdioden in jeweils einem Leuchtpunkt führt zu einer guten Farbmischung. Durch die weiß reflektierende Fläche und die Reflektorform wird Licht, das nun unter ungünstigerem Winkel emittiert wird, genutzt. Die Verwendung von sehr klei-
20 nen Leuchtdioden führt zu einer kompakten Anordnung mit einer Dicke von wenigen Millimetern, beispielsweise 2 mm.

Die Leuchtdioden benötigen eine sehr niedrige Betriebsspannung, so dass zweckmäßigerweise mehrere Leuchtdioden in Reihe
25 geschaltet werden. Bei Ausfall einer dieser Leuchtdioden werden die anderen nicht mehr mit Strom versorgt und fallen ebenfalls aus. Um eine Sichtbarkeit dieses Effekts zu verringern oder gegebenenfalls sogar auszuschließen, ist bei einer anderen Weiterbildung der erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung vorgesehen, dass die Leuchtdioden gruppenweise je-
30 weils in Reihe an einen Stromkreis angeschlossen sind.

Um dabei zu verhindern, dass bei Ausfall einer Leuchtdiode besonders störende Streifen oder Flecken entstehen, kann die-
35 se Weiterbildung derart ausgebildet sein, dass die Leuchtpunkte, deren Leuchtdioden jeweils einer Gruppe angehören, mit Leuchtpunkten anderer Gruppen verschachtelt sind. Durch

die Verschachtelung ist es mit geeigneten optischen Lichtverteilungsmitteln möglich, den Ausfall einer Gruppe kaum sichtbar zu machen.

- 5 Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung dieser Weiterbildung besteht darin, dass bei Vorhandensein mehrerer gleichfarbiger Leuchtdioden je Leuchtpunkt die gleichfarbigen Leuchtdioden an verschiedene Stromkreise angeschlossen sind. Ohne weitere Maßnahmen tritt dabei eine Helligkeits- und Farbänderung auf,
10 die für viele Anwendungen toleriert werden kann.

Ein Ausgleich der Farbänderung kann jedoch dadurch erfolgen, dass Steuereinrichtungen für die den einzelnen Stromkreisen zugeführten Ströme vorgesehen sind, die bei Unterbrechung ei-
15 nes der Stromkreise für gleichfarbige Leuchtdioden die Ströme in den Stromkreisen für den mindestens einen anderen Stromkreis für gleichfarbige Leuchtdioden und für andersfarbige Leuchtdioden der gleichen Leuchtpunkte im Sinne eines Ausgleichs der durch die Unterbrechung bedingten Farbverschie-
20 bung steuern.

Sofern es in Hinblick auf die zulässige Verlustleistung der betroffenen Leuchtdioden möglich ist, kann dabei vorgesehen sein, dass der Strom in dem mindestens einen anderen Strom-
25 kreis für gleichfarbige Leuchtdioden heraufgesetzt wird. Mit dieser Maßnahme können sowohl die Helligkeit als auch die Farbe auf den Originalzustand gebracht werden.

Sollte eine Leistungserhöhung der verbleibenden gleichfarbi-
30 gen Leuchtdioden nicht möglich oder zweckmäßig sein, so können die Ströme in den Stromkreisen für andersfarbige Leuchtdioden herabgesetzt werden. Dadurch verringert sich zwar die Helligkeit, die Farbe kann jedoch im Wesentlichen erhalten bleiben.

35 Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Weiterbildung besteht darin, dass bei einem Raster von 4 x 8 Leuchtpunkten

mit jeweils zwei grünleuchtenden und zwei rotleuchtenden
Leuchtdioden für die rotleuchtenden Leuchtdioden vier Strom-
kreise vorgesehen sind, wobei jeweils zwei Stromkreise den
Leuchtdioden gleicher Leuchtpunkte zugeordnet sind, die
5 schachbrettförmig über das Raster verteilt sind. Hierbei ist
vorzugsweise vorgesehen, dass die grünleuchtenden Leuchtdio-
den an acht Stromkreise angeschlossen sind, wobei jeweils ei-
ne grünleuchtende Leuchtdiode von acht Leuchtpunkten an einen
und eine weitere grünleuchtende Leuchtdiode von den gleichen
10 Leuchtpunkten an einen anderen Stromkreis angeschlossen ist.

Bei dieser Ausgestaltung wird berücksichtigt, dass wegen der
unterschiedlichen benötigten Spannungen der rotleuchtenden
und der grünleuchtenden Leuchtdioden und wegen einer zweckmä-
15 ßigen Betriebsspannung in Höhe von etwa 40V 16 rotleuchtende,
jedoch nur acht grünleuchtende Leuchtdioden in Reihe geschal-
tet werden.

Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine da-
20 von ist schematisch in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren
dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung eines mit der
erfindungsgemäßen Beleuchtungseinrichtung hinterleuchteten
25 Displays.

Fig. 2 eine Draufsicht durch ein Ausführungsbeispiel,

30 Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung eines der Leuchtpunkte,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung eines Leuchtpunktes und der
den Leuchtpunkt umgebenden Teile des Ausführungsbeispiels und

35 Fig. 5 eine schematische Darstellung der Stromversorgung der
Leuchtdioden.

Fig. 1 stellt schematisch eine Anordnung mit einer Lichtquelle 1 und einem Display 3 dar, wobei zwischen der Lichtquelle 1 und dem Display 3 eine optische Einrichtung zur Bündelung des von der Lichtquelle 1 ausgehenden Lichts im Sinne einer gleichmäßigen Verteilung auf die Fläche des Displays 3 vorgesehen ist. Der Abstand zwischen Lichtquelle und Display beträgt einige Zentimeter. Auf der Rückseite der Lichtquelle 1 befindet sich ein Kühlkörper 4 zur Wärmeableitung.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf die Lichtquelle 1 mit einem weißen Kunststoffrahmen, der bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel 8 x 4 Löcher enthält, in denen sich Leuchtpunkte 6 befinden. Die Größe des Kunststoffrahmens 5 entspricht der sichtbaren Fläche des Displays. Der Kunststoffrahmen 5 und die Leuchtpunkte 6 befinden sich auf einer Aluminiumplatte 7, die zur Befestigung und Wärmeabführung dient. Seitlich sind Leitungen in Form eines Flachbandkabels 8 zur Verbindung der Leuchtdioden mit einer Stromquelle herausgeführt.

Fig. 3 zeigt eine vergrößerte Darstellung eines Leuchtpunktes 6, der von einem Loch in dem Kunststoffrahmen 5 gebildet ist. Vier Leuchtdioden 9 sind erhöht in der Mitte des Loches auf einem Submount 10 (Fig. 4) angeordnet. Die Leuchtdioden sind über Bonddrähte 11 mit Leitungen 14 verbunden, die lediglich schematisch durch Schraffur der von ihnen eingenommenen Fläche dargestellt sind. In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine der Leuchtdioden rot leuchtend, zwei sind grün leuchtend und die vierte leuchtet blau. Bei dieser Anordnung mischt sich das Licht zu weiß. Der Raum zwischen dem Submount 10 und dem Rahmen 5 ist mit einer weißen Vergussmasse 12 aufgefüllt, deren Oberfläche 15 als Reflektor für das seitlich von den Leuchtdioden 9 ausgestrahlte Licht dient. Eine transparente Vergussmasse 13 sorgt für eine glatte Oberfläche der Lichtquelle und den Schutz der Bonddrähte und Leuchtdioden.

Fig. 5 stellt schematisch den Anschluss der Leuchtdioden eines Ausführungsbeispiels mit 32 Leuchtpunkten an Stromkreise

dar. Da die Vielzahl der Verbindungen nur unzureichend und unübersichtlich in einer Zeichnung dargestellt werden kann, sind die Leuchtdioden, deren Stromversorgung im Einzelnen dargestellt oder beschrieben ist, mit verschiedenen Symbolen entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu einzelnen Stromkreisen gekennzeichnet. Es sind zwei Stromkreise für rotleuchtende Leuchtdioden - im folgenden auch rote Leuchtdioden genannt - im Detail dargestellt. Die Spalten des Rasters sind mit 1 bis 8 nummeriert, während die Zeilen mit den Buchstaben A bis D gekennzeichnet sind. Zum Unterschied zu den anderweitig verwandten Bezugszeichen sind die Spaltennummern in Fig. 5 kursiv gedruckt.

Jeweils eine der roten Leuchtdioden R der Leuchtpunkte A1, A3, A5, A7, B2, B4 bis D8 ist an einen Stromkreis 21 angeschlossen, der ferner eine steuerbare Stromquelle 22 und einen Strom-Messwiderstand 23 enthält. In gleicher Weise sind die jeweils anderen roten Leuchtdioden der gleichen Leuchtpunkte, nämlich A1, A3 bis D8 an einen weiteren Stromkreis 24 mit einer steuerbaren Stromquelle 25 und einem Strom-Messwiderstand 26 angeschlossen. Entsprechend sind die grünen Leuchtdioden der Leuchtpunkte A1, A3, B2, B4, C1, C3, D2 und D4 an zwei weitere nicht dargestellte Stromkreise angeschlossen. Zwei weitere nicht dargestellte Stromkreise versorgen die grünen Leuchtdioden der Leuchtpunkte A5, A7, B6, B8, C5, C7, D6 und D8. Die Stromversorgung der Leuchtpunkte A2, A4, A6, A8 bis D7 erfolgt entsprechend.

Im normalen Betriebszustand werden somit alle Leuchtdioden mit derart vorgegebenen Strömen versorgt, dass das resultierende Licht die gewünschte Farbe aufweist. Fällt nun beispielsweise eine der an den Stromkreis 21 angeschlossenen roten Leuchtdioden aus, wird dieses mit Hilfe des ausbleibenden Spannungsabfalls am Strom-Messwiderstand 23 festgestellt und die Stromquelle 25 im Sinne einer Erhöhung des Stroms im Stromkreis 24 gesteuert. Sollte dieses aus Gründen der Belastbarkeit der betroffenen Leuchtdioden oder der Wärmebilanz

der einzelnen Leuchtpunkte nicht möglich sein, so kann - was in Fig. 5 nicht dargestellt ist - eine Herabsetzung der Ströme in den grünen Leuchtdioden vorgenommen werden.

- 5 Durch die Verschachtelung der Leuchtpunkte werden Strukturen, die bei Änderung der Farbe und/oder Helligkeit von an gleichen Stromkreisen angeschlossenen Leuchtpunkten entstehen, weniger sichtbar und können durch optische Mittel besser verteilt werden als beispielsweise bei einer zeilen- oder spaltenförmigen Zuordnung der Leuchtpunkte zu den jeweiligen
- 10 Stromkreisen.

Ansprüche

1. Beleuchtungseinrichtung zur Hinterleuchtung einer Licht-
5 ventile enthaltenden Bildwiedergabevorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass auf einem wärmeleitenden Träger (7) jeweils von mindestens einer Leuchtdiode (9) gebildete Leuchtpunkte (6) rasterförmig angeordnet sind.
- 10 2. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche der Leuchtpunkte (6) jeweils kleiner als die durch das Raster gegebene Fläche ist.
- 15 3. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf der nicht von Leuchtpunkten (6) eingenommenen Fläche des Trägers (7) auf einem isolierenden Träger Leitungen (14) zur Stromversorgung der Leuchtdioden (9) angeordnet sind.
- 20 4. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitungen (14) in einer flexiblen Folie geführt sind, die außerhalb des Trägers als Flachleitung (8) fortgesetzt ist.
- 25 5. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtpunkte (6) auf Submounts (10) aufgebracht sind, die gut wärmeleitend und gut wärmeleitend mit dem Träger (7) verbunden sind.
- 30 6. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Leuchtdiode (9) elektrisch isoliert auf dem Submount (10) angeordnet ist.
- 35 7. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Submounts (10) aus Silizium bestehen.

8. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (7) aus Reinst-Aluminium besteht.
- 5 9. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (7) aus Kupfer besteht.
- 10 10. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (7) mit einer Wärmesenke verbunden ist.
- 15 11. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass Zwischenräume zwischen den Leuchtpunkten (6) mit Kunststoff (5, 12) aufgefüllt sind.
- 20 12. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils ein Leuchtpunkt (6) von mehreren Leuchtdioden (9) gebildet wird.
13. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtdioden (9) jeweils eines Leuchtpunktes (6) verschieden farbiges Licht aussenden.
- 25 14. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass vier Leuchtdioden (9) einen Leuchtpunkt (6) bilden.
- 30 15. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass zwei grün leuchtende Leuchtdioden, eine blau leuchtende und eine rot leuchtende Leuchtdiode je Leuchtpunkt (6) vorgesehen sind.
- 35 16. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtpunkte (6) von jeweils einem Reflektor (15) umgeben sind.

17. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine vom Reflektor (15) gebildete den Leuchtpunkt enthaltende Vertiefung mit einem transparenten Kunststoff (13) aufgefüllt ist.

5

18. Beleuchtungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtdioden gruppenweise jeweils in Reihe an einen Stromkreis angeschlossen sind.

10

19. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtpunkte, deren Leuchtdioden jeweils einer Gruppe angehören, mit Leuchtpunkten anderer Gruppen verschachtelt sind.

15

20. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass bei Vorhandensein mehrerer gleichfarbiger Leuchtdioden je Leuchtpunkt die gleichfarbigen Leuchtdioden an verschiedene Stromkreise angeschlossen sind.

20

21. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass Steuereinrichtungen für die den einzelnen Stromkreisen zugeführten Ströme vorgesehen sind, die bei Unterbrechung eines der Stromkreise für gleichfarbige Leuchtdioden die Ströme in den Stromkreisen für den mindestens einen anderen Stromkreis für gleichfarbige Leuchtdioden und für andersfarbige Leuchtdioden der gleichen Leuchtpunkte im Sinne eines Ausgleichs der durch die Unterbrechung bedingten Farbverschiebung steuern.

25

30

22. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Strom in dem mindestens einen anderen Stromkreis für gleichfarbige Leuchtdioden heraufgesetzt wird.

35

23. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Ströme in den Stromkreisen für andersfarbige Leuchtdioden herabgesetzt werden.

24. Beleuchtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Raster von 4 x 8 Leuchtpunkten mit jeweils zwei grünleuchtenden und zwei rotleuchtenden Leuchtdioden für die rotleuchtenden Leuchtdioden vier Stromkreise vorgesehen sind, wobei jeweils zwei Stromkreise den Leuchtdioden gleicher Leuchtpunkte zugeordnet sind, die schachbrettförmig über das Raster verteilt sind.
- 10 25. Beleuchtungseinrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die grünleuchtenden Leuchtdioden an acht Stromkreise angeschlossen sind, wobei jeweils eine grünleuchtende Leuchtdiode von acht Leuchtpunkten an einen und eine weitere grünleuchtende Leuchtdiode von den gleichen Leuchtpunkten an einen anderen Stromkreis angeschlossen ist.
- 15

This Page Blank (uspto)

1/3

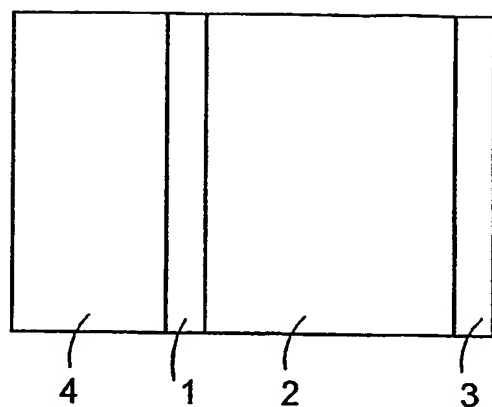


Fig. 1

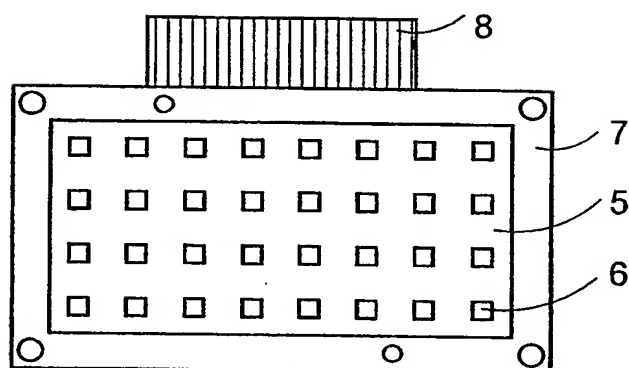


Fig. 2

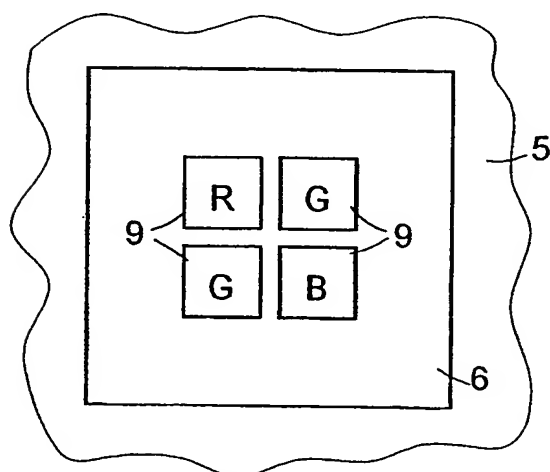


Fig. 3

JG17 Rec'd PCT/PTC 29 MAR 2005

this page blank (uspic)

2/3

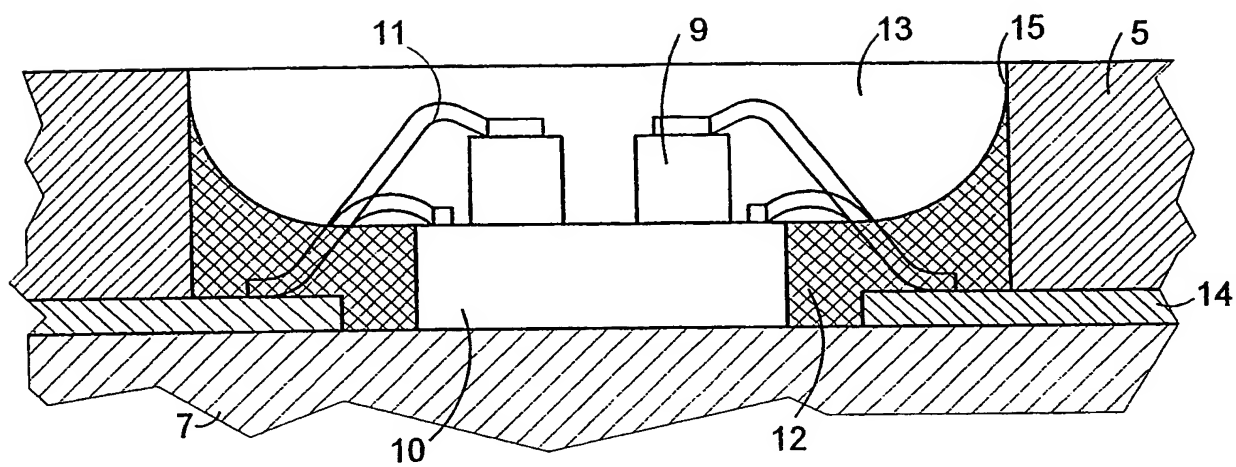


Fig.4

JC17 Rec'd PCT/PTO 29 MAR 2005

This Page Blank (uspto)

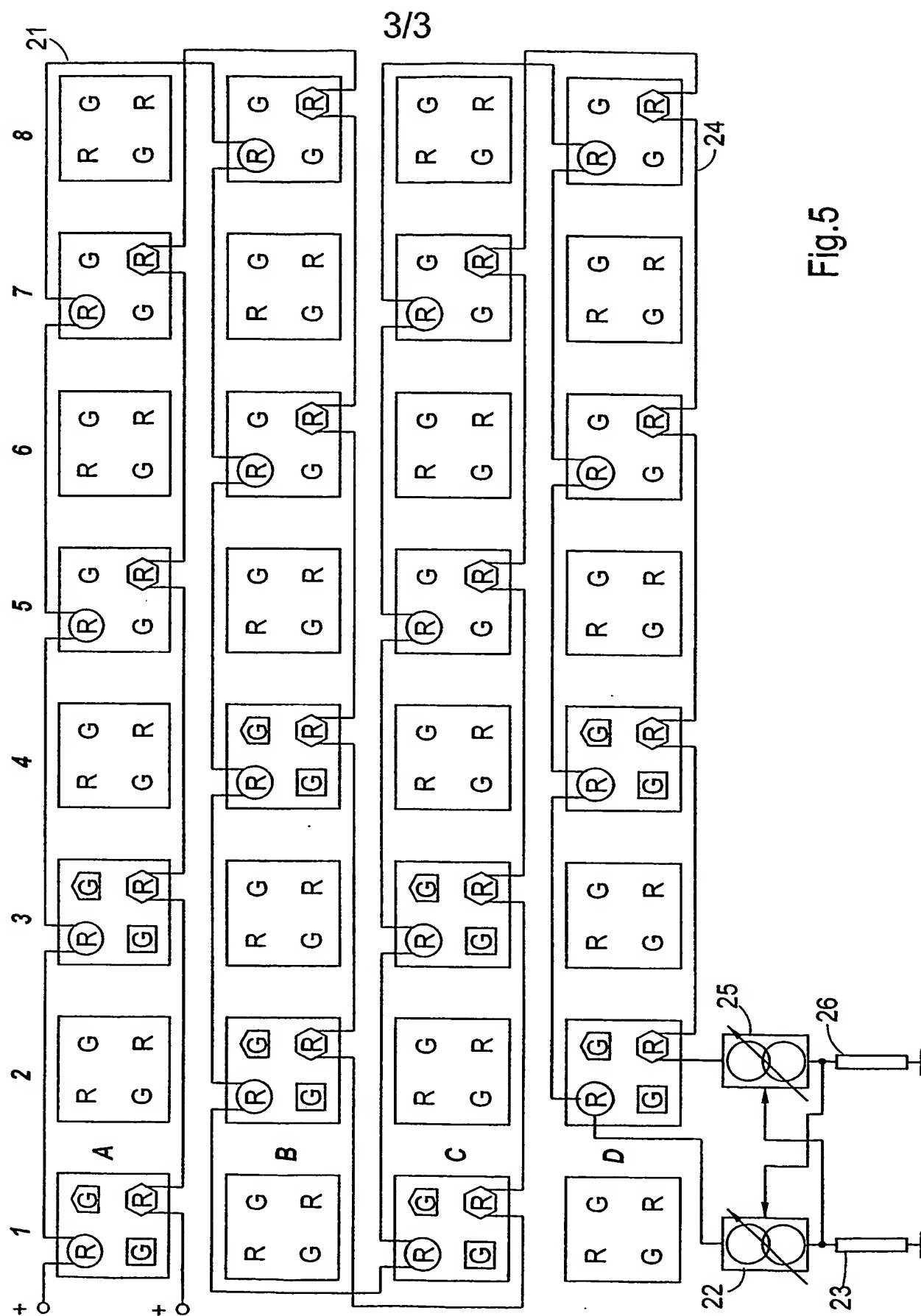


Fig.5

JC17 Rec'd PCT/PTO 9 MAR 2005

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

P E 03/02886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G02F1/13357 H01L33/00 H05B33/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02F H01L G09F G09G H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 361 581 A (LITE ON ELECTRONICS INC) 24 October 2001 (2001-10-24)	1-3, 5-12, 16-18
Y	abstract page 4, line 14 -page 6, line 13 page 8, line 6 -page 9, line 2 figures 2A,2D,2E,3D,3F,4A	4,13-15, 19,20
Y	DE 200 05 862 U (RICHARD WOHR GMBH) 24 August 2000 (2000-08-24) the whole document	4
Y	US 2002/050958 A1 (ATHERTON JAMES HAROLD ET AL) 2 May 2002 (2002-05-02) paragraph '0062! - paragraph '0065!; figure 8	13-15
	--- -/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2004

Date of mailing of the international search report

20/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ammerlahn, D

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/E 03/02886

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 864 432 A (MATSUSHITA ELECTRONICS CORP) 16 September 1998 (1998-09-16) column 21, line 15 - line 32; figure 12 ----	16
Y	US 6 194 839 B1 (CHANG CHIN) 27 February 2001 (2001-02-27) abstract; figures 3,4 ----	19
Y	GB 2 370 103 A (P L M ILLUMINATION LTD) 19 June 2002 (2002-06-19) the whole document ----	20
A	US 2002/101362 A1 (NISHIMURA KEN A) 1 August 2002 (2002-08-01) the whole document -----	20

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/E 03/02886

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2361581	A	24-10-2001	DE 20007730 U1 FR 2808408 A3	03-08-2000 02-11-2001
DE 20005862	U	24-08-2000	DE 20005862 U1	24-08-2000
US 2002050958	A1	02-05-2002	AU 748146 B2 CN 1291354 T AU 2769099 A AU 757997 B2 AU 2769599 A AU 765771 B2 AU 3296999 A CN 1291353 T CN 1291351 T EP 1057219 A1 EP 1057216 A1 EP 1057220 A2 JP 2002503832 T JP 2002503836 T WO 9941732 A2 WO 9941788 A1 WO 9941787 A1 US 6370019 B1	30-05-2002 11-04-2001 30-08-1999 13-03-2003 30-08-1999 25-09-2003 30-08-1999 11-04-2001 11-04-2001 06-12-2000 06-12-2000 06-12-2000 05-02-2002 05-02-2002 19-08-1999 19-08-1999 19-08-1999 09-04-2002
EP 0864432	A	16-09-1998	JP 10305620 A EP 0864432 A2 US 6219074 B1	17-11-1998 16-09-1998 17-04-2001
US 6194839	B1	27-02-2001	CN 1336092 T WO 0133910 A1 EP 1142452 A1 JP 2003513453 T	13-02-2002 10-05-2001 10-10-2001 08-04-2003
GB 2370103	A	19-06-2002	NONE	
US 2002101362	A1	01-08-2002	NONE	

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

P E 03/02886

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G02F1/13357 H01L33/00 H05B33/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02F H01L G09F G09G H05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 361 581 A (LITE ON ELECTRONICS INC) 24. Oktober 2001 (2001-10-24)	1-3, 5-12, 16-18
Y	Zusammenfassung Seite 4, Zeile 14 -Seite 6, Zeile 13 Seite 8, Zeile 6 -Seite 9, Zeile 2 Abbildungen 2A,2D,2E,3D,3F,4A	4,13-15, 19,20
Y	DE 200 05 862 U (RICHARD WOHR GMBH) 24. August 2000 (2000-08-24) das ganze Dokument	4
Y	US 2002/050958 A1 (ATHERTON JAMES HAROLD ET AL) 2. Mai 2002 (2002-05-02) Absatz '0062! - Absatz '0065!; Abbildung 8	13-15
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Januar 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ammerlahn, D

This Page Blank (uspio)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 864 432 A (MATSUSHITA ELECTRONICS CORP) 16. September 1998 (1998-09-16) Spalte 21, Zeile 15 - Zeile 32; Abbildung 12 -----	16
Y	US 6 194 839 B1 (CHANG CHIN) 27. Februar 2001 (2001-02-27) Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 ---	19
Y	GB 2 370 103 A (P L M ILLUMINATION LTD) 19. Juni 2002 (2002-06-19) das ganze Dokument ---	20
A	US 2002/101362 A1 (NISHIMURA KEN A) 1. August 2002 (2002-08-01) das ganze Dokument -----	20

one page blank (uspto)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PC 03/02886

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2361581	A	24-10-2001	DE 20007730 U1 FR 2808408 A3	03-08-2000 02-11-2001
DE 20005862	U	24-08-2000	DE 20005862 U1	24-08-2000
US 2002050958	A1	02-05-2002	AU 748146 B2 CN 1291354 T AU 2769099 A AU 757997 B2 AU 2769599 A AU 765771 B2 AU 3296999 A CN 1291353 T CN 1291351 T EP 1057219 A1 EP 1057216 A1 EP 1057220 A2 JP 2002503832 T JP 2002503836 T WO 9941732 A2 WO 9941788 A1 WO 9941787 A1 US 6370019 B1	30-05-2002 11-04-2001 30-08-1999 13-03-2003 30-08-1999 25-09-2003 30-08-1999 11-04-2001 11-04-2001 06-12-2000 06-12-2000 06-12-2000 05-02-2002 05-02-2002 19-08-1999 19-08-1999 19-08-1999 09-04-2002
EP 0864432	A	16-09-1998	JP 10305620 A EP 0864432 A2 US 6219074 B1	17-11-1998 16-09-1998 17-04-2001
US 6194839	B1	27-02-2001	CN 1336092 T WO 0133910 A1 EP 1142452 A1 JP 2003513453 T	13-02-2002 10-05-2001 10-10-2001 08-04-2003
GB 2370103	A	19-06-2002	KEINE	
US 2002101362	A1	01-08-2002	KEINE	

This Page blank (uspto)